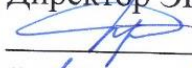


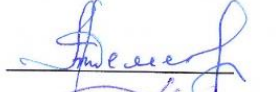


УТВЕРЖДАЮ  
Директор ЭНИН  
 Завьялов В.М.  
« 1 » 09 2014 г.

**БАЗОВАЯ РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Учебная практика**

Направление ООП 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»  
Профили подготовки: Электрические станции; Электроэнергетические системы и сети; Электроснабжение; Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем; Высоковольтные электроэнергетика и электротехника; Электромеханика; Электрооборудование летательных аппаратов; Электропривод и автоматика; Электрооборудование и электрохозяйство предприятий, организаций и учреждений; Электроизоляционная, кабельная и конденсаторная техника  
Квалификация (степень): БАКАЛАВР  
Базовый учебный план приема 2014 г.  
Курс 2 семестр 4  
Количество кредитов: 6  
Код дисциплины Б2.1.2

Виды учебной деятельности	Временной ресурс по очной форме обучения
Лекции, ч	
Практические занятия, ч	
Лабораторные занятия, ч	
Аудиторные занятия, ч	
Самостоятельная работа, ч	216
ИТОГО, ч	216

Вид промежуточной аттестации: ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЙ ЗАЧЕТ  
Обеспечивающие подразделения: каф. ЭПЭО

Заведующий кафедрой  Дементьев Ю.Н.  
Руководитель ООП  Глазачев А.В.  
Преподаватель  Образцов К.В.

2014 г.

## 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины: формирование базовых знаний и комплекса умений, необходимых для решения задач инженерной деятельности; усиление мотивации к получению знаний и умений в области профессиональной подготовки согласно по выбранному направлению.

В результате освоения данной дисциплины обеспечивается достижение целей ЦОП1, ЦОП2, ЦОП3, ЦОП4 и ЦОП5 основной образовательной программы 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»; приобретенные знания, умения и навыки позволят подготовить выпускника к:

- научно-исследовательской деятельности, в том числе в междисциплинарных областях, связанной с математическим моделированием объектов и процессов, проведением экспериментальных исследований и анализом их результатов, поиском ресурсосберегающих технологий в электроэнергетической и электротехнической отраслях;

- проектно-конструкторской деятельности, способного к расчету, анализу и проектированию электроэнергетических и электротехнических элементов, объектов и систем, с использованием современных информационных технологий;

- производственной деятельности в сфере эксплуатации, монтажа и наладки, сервисного обслуживания и испытаний, диагностики и мониторинга электроэнергетического и электротехнического оборудования с соблюдением требований защиты окружающей среды, обеспечения здоровья персонала и безопасности производства;

- организационно-управленческой деятельности, связанной с управлением персоналом, принятием решений и мобилизацией коллектива на выполнение комплексных задач;

- самостоятельному обучению и освоению новых знаний и умений, непрерывному самосовершенствованию для полной реализации своей профессиональной карьеры.

## 2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

Дисциплина (модуль) относится к профессиональному циклу базового учебного плана по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Дисциплина (модуль) необходима и обязательна для успешного освоения последующих дисциплин профессионального цикла.

Дисциплине (модулю) «Учебная практика» предшествует освоение дисциплин (ПРЕРЕКВИЗИТЫ): Б1.М3.2 Начертательная геометрия и инженерная графика 2.3, Б1.М2.9 Механика 1.2, Б1.М2.10 Теоретические основы электротехники 1.1, Б1.М2.11 Теоретические основы электротехники 2.1, Б1.М2.12 Электроника 1.1, Б1.М4.5 Электротехническое материаловедение,

**Коррективы:** Нет.

## Результаты освоения дисциплины (модуля)

В соответствии с требованиями ООП освоение модуля направлено на формирование у студентов следующих компетенций (результатов обучения), в т.ч. в соответствии с ФГОС:

Таблица 1

### Составляющие результатов обучения, которые будут получены при изучении данной дисциплины

Результаты обучения (компетенции из ФГОС)	Составляющие результатов обучения					
	Код	Знания	Код	Умения	Код	Владение опытом
<b>(P1):</b> <b>Применение фундаментальных знаний.</b> Применять знания электротехники и электроники для решения задач расчета и анализа электрических устройств, объектов и систем	31.1	основных понятий и содержание классических разделов высшей математики (аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, теорий вероятности, математической статистики, функций комплексного переменного и численные методы решения алгебраических и дифференциальных уравнений)	У1.1	применять методы математического анализа при проведении научных исследований и решении прикладных задач в профессиональной сфере	B1.1	методов математического и физического моделирования режимов, процессов, состояний объектов электроэнергетики и электротехники
	31.2	основных физических явлений и законов механики, электротехники, органической и неорганической химии теплотехники, оптики, ядерной физики и их математическое описание	У1.2	выявлять физическую сущность явлений и процессов в устройствах различной физической природы и выполнять применительно к ним простые технические расчеты	B1.2	анализа физических явлений в электрических устройствах, объектах и системах
<b>(P4):</b> <b>Исследования.</b> Уметь планировать и проводить необходимые экспериментальные исследования, связанные с определением параметров, характеристик и состояния электрооборудования, объектов и систем электроэнергетики и электротехники, интерпретировать данные и делать выводы	34.1	типовых стандартных приборов, устройств, аппаратов, программных средств, используемых при экспериментальных исследованиях	У4.1	проводить эксперименты по заданным методикам с последующей обработкой и анализом результатов в области электроэнергетики и электротехники	B4.2	работы с приборами и установками для экспериментальных исследований
	34.2	основных методов экспериментальных исследований объектов и систем электроэнергетики и электротехники	У4.2	анализировать научно-техническую информацию, изучать отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования; планировать эксперименты для решения определенной задачи профессиональной деятельности	B4.2	экспериментальных исследований режимов работы технических устройств и объектов электроэнергетики и электротехники; математической обработки результатов и составления научно-технических отчетов

<p><b>(P5): Инженерная практика.</b> Применять современные методы и инструменты практической инженерной деятельности при решении задач в области электроэнергетики и электротехники</p>	35.1	инструментария для решения задач проектного и исследовательского характера в сфере профессиональной деятельности по электроэнергетике и электротехнике	У5.1	рассчитывать режимы работы электроэнергетических и электротехнических установок различного назначения, определять состав оборудования и его параметры, схемы электроэнергетических и электротехнических объектов	B5.1	использования прикладных программ и средствами автоматизированного проектирования при решении инженерных задач электроэнергетики и электротехники
	35.2	основных способов выработки электроэнергии; технологии производства электроэнергии на тепловых, атомных, гидравлических, ветряных электростанциях; нетрадиционные и возобновляемые источники электроэнергии	У5.2	рационально использовать сырьевые, энергетические и другие виды ресурсов на электроэнергетическом и электротехническом производствах	B5.2	применения современных методов разработки ресурсо- и энергосберегающих и экологически чистых технологий использования электроэнергии
<p><b>(P8): Коммуникация.</b> Использовать навыки устной, письменной речи, в том числе на иностранном языке, компьютерные технологии для коммуникации, презентации, составления отчетов и обмена технической информацией в областях электроэнергетики и электротехники</p>	38.1	основных методов, способов и средств получения, хранения и переработки информации	У8.1	применять компьютерную технику и информационные технологии в своей профессиональной деятельности	B8.1	использования современных технических средств и информационных технологий в профессиональной области
	38.2	государственного языка, моральных, правовых, культурных и этических норм, принятых в различных сферах общественной жизни;	У8.2	логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь; готовностью к использованию одного из иностранных языков	B8.2	аргументированного письменного изложения собственной точки зрения; навыками публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики, практического анализа, логики различного рода рассуждений; навыками критического восприятия информации
<p><b>(P9): Индивидуальная и командная работа.</b> Эффективно работать индивидуально и в качестве члена или лидера команды, в том числе междисциплинарной, в области электроэнергетики и электротехники.</p>	39.1	методов планирования и организации индивидуальной и командной работы	У9.1	использовать методы мотивации для достижения результата	B9.1	организации различных видов деятельности
	39.2	особенностей работы в междисциплинарной и международной команде	У9.2	развивать и проявлять лидерство в командной работе	B9.2	улаживания конфликтов, ведения переговоров, нахождения компромиссов
<p><b>(P11): Социальная ответственность.</b> Осуществлять комплексную инженерную деятельность в области электроэнергетики и электротехники с</p>	311.1	социальных, правовых, культурных и экологических аспектов профессиональной деятельности	У11.1	принимать взвешенные политические решения, исполнять гражданский долг	B11.1	нести моральную ответственность за свою жизнедеятельность, соотносить свои действия с моральными нормами общества
	311.2	поражающих факторов и их воздействия на человека и окружающую	У11.2	использовать правила техники безопасности, производственной		

учетом правовых и культурных аспектов, вопросов охраны здоровья и безопасности жизнедеятельности		среду; требований обеспечения устойчивости функционирования промышленных предприятий		санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда	В11.2	проведения расчетов по оценке уровней опасных и вредных факторов среды обитания; в выборе необходимых средств защиты и безопасности
--	--	--	--	---	-------	---

В результате освоения дисциплины (модуля) «Производственная практика» студентом должны быть достигнуты следующие результаты:

Таблица 2

**Планируемые результаты освоения дисциплины (модуля)**

№ п/п	Результат
РД1	Умение применять знания электротехники и электроники для решения задач расчета и анализа электрических устройств, объектов и систем
РД2	Умение планировать и проводить необходимые экспериментальные исследования, связанные с определением параметров, характеристик и состояния электрооборудования, объектов и систем электроэнергетики и электротехники, интерпретировать данные и делать выводы
РД3	Умение применять современные методы и инструменты практической инженерной деятельности при решении задач в области электроэнергетики и электротехники
РД4	Навыки устной, письменной речи, в том числе на иностранном языке, компьютерные технологии для коммуникации, презентации, составления отчетов и обмена технической информацией в областях электроэнергетики и электротехники
РД5	Эффективная работа индивидуально и в качестве члена или лидера команды, в том числе междисциплинарной, в области электроэнергетики и электротехники
РД6	Осуществление комплексной инженерной деятельности в области электроэнергетики и электротехники с учетом правовых и культурных аспектов, вопросов охраны здоровья и безопасности жизнедеятельности

#### 4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

##### 4.1. Структура и содержание теоретической части

###### 4.1.1. Сведения о деталях электрооборудования и их соединениях.

Понятие о детали, сборочной единице. Основные требования к деталям машин. Группы соединений деталей, применяемых в электрооборудовании. Технология слесарно-сборочных работ.

Классификация разъемных соединений. Резьбовые соединения. Крепежные детали. Сборка резьбовых соединений. Сборка болтовых и винтовых соединений. Постановка гаек, винтов, шпилек. Назначение замковых устройств резьбовых соединений. Понятие о шпоночном соединении. Шлицевые, клиновые, штифтовые соединения и их назначение.

Неразъемные соединения деталей электрооборудования, их назначение, классификация. Соединение при помощи неподвижных посадок. Соединение развальцовкой и отбортовкой. Клепка. Соединение сваркой. Соединение склеиванием.

#### ***4.1.2. Сведения об электрических установках и электрических измерениях.***

Производство электроэнергии на электрических станциях. Типы электрических станций и их краткие характеристики. КПД преобразования энергии на тепловых, гидравлических и атомных станциях. Производство, преобразование, распределение и потребление электрической энергии. Номинальное напряжение. Шкала номинальных напряжений для приемников и источников электроэнергии. Организация электроснабжения.

Определение понятия «электроустановка». Установленная мощность и режимы работы электроустановок. Обслуживание электроустановок.

Линии электропередачи, их характеристика и классификация. Воздушные линии электропередачи, их основные элементы (фундаменты, опоры, трос, арматура, изоляторы). Обслуживание линий электропередачи.

Кабельные линии электропередачи, их назначение и применение. Классификация кабельных линий, их основные элементы. Способы прокладки и обслуживания кабельных линий. Сведения о правилах устройства электроустановок (ПУЭ). Классификация помещений по ПУЭ.

Понятие об измерении. Роль электрических измерений. Роль электрических измерений в различных сферах производства и бытового обслуживания. Измеряемые электрические величины. Единицы измерения и их обозначение.

Основные виды электроизмерительных приборов. Пределы измерения и номинальные значения измерительных величин. Понятие об измерении неэлектрических величин электрическими методами. Безопасность труда при проведении электрических измерений.

#### ***4.1.3. Основы электромонтажных работ.***

Организация рабочего места и безопасность труда при выполнении электромонтажных работ. Электромонтажные работы. Основной электромонтажный инструмент и приспособления, их назначение.

Монтажные материалы, изделия и детали. Изоляторы, их назначение. Лужение и пайка. Назначение и применение лужения. Материалы для лужения, его способы. Дефекты при лужении, их предупреждение. Контроль качества лужения. Организация рабочего места, требования безопасности труда.

Инструменты и приспособления, применяемые при пайке. Способы пайки. Припои и флюсы, их марки и применение. Дефекты при пайке, способы их предупреждения. Последовательность работ при соединении деталей пайкой. Рациональная организация рабочего места при пайке и требования безопасности труда.

Способы оконцевания, соединения и ответвления жил проводов и кабелей. Правила разделки проводов и кабелей.

Основные сведения о выполнении вспомогательных работ. Последовательность выполнения пробивных работ. Способы получения гнезд и отверстий. Механизмы, инструменты и приспособления для пробивных

работ.

Установка опор, крепежных изделий и электромонтажных конструкций без вяжущих растворов и клеев. Инструменты и приспособления. Крепление светильников. Способы крепления.

Основные способы и технология прокладки кабелей внутри зданий. Монтаж шинопроводов. Назначение шинопроводов. Маркировка шинопроводов. Основные сведения о монтаже шинопроводов.

Монтаж устройств заземления. Назначение заземления, их виды, области применения. Заземляющие проводники. Основные сведения о выполнении заземлений.

#### ***4.1.4. Организация системы технического обслуживания и ремонта электрооборудования промышленного предприятия.***

Задачи службы технического обслуживания в структуре отдела главного энергетика. Структура службы. Правила технической эксплуатации и безопасности обслуживания электроустановок промышленных предприятий. Основные обязанности работающего персонала. Организационные мероприятия при организации технического обслуживания.

Виды и принципы износов электрооборудования. Понятие о системе планово-предупредительных ремонтов электрооборудования. Виды ремонтов и их характеристики. Графики проведения ремонтов. Организационные формы ремонтов и их характеристики.

Структура ремонтного цеха и состав его оборудования.

#### ***4.1.5. Устройство, монтаж, техническое обслуживание и ремонт осветительных установок.***

Понятие осветительной электроустановки. Виды освещения: электрические источники света, приборы, светильники осветительных электроустановок, их классификация, назначение, конструкции.

Схемы включения ламп накаливания люминесцентных ламп. Схемы, распределительные устройства осветительных электроустановок. Конструкции осветительных щитков и их типы в зависимости от характера и условий эксплуатации.

Способ разметки мест установки светильников, установочных аппаратов и групповых щитков. Правила зарядки и установки осветительной арматуры.

Монтаж электропроводки. Назначение электропроводок. Виды электропроводок, области их применения. Требования к проводкам. Основные сведения. Виды электропроводок и способы их прокладки.

Марки проводов, применяемых для различных видов электропроводок. Инструменты и приспособления. Проверка новых проводок. Чертежи осветительных сетей. Последовательность операций при монтаже светильников, приборов и распределительных устройств осветительных электроустановок. Основные мероприятия, выполняемые при монтажных работах по устройству иллюминации сооружений и зданий, требования к ним. Правила технической эксплуатации осветительных электроустановок.

#### **4.1.6. Устройство, техническое обслуживание и ремонт электрических машин и аппаратов напряжением до 1000 В**

Классификация аппаратов. Область их применения. Основные элементы аппаратов. Электрические неразмыкаемые и размыкаемые соединения. Типы контактов, их классификация. Материалы контактов. Основные параметры контактных систем (раствор, провал контактов, контактное нажатие и др.). Дугогашение. Природа возникновения и горения дуги. Способы гашения дуги. Дугогасительные устройства и их конструкция при различных способах гашения.

Электромагнитные механизмы электрических аппаратов, их назначение, основные типы и устройства. Поляризованные электромагнитные системы. Тормозные устройства, их назначение. Конструкция. Обмотки электромагнитов.

Электрические аппараты напряжением до 1000 В. Плавкие предохранители, примеры конструкции. Неавтоматические выключатели, резисторы, реостаты, щиты управления, контролеры, командоаппараты, предохранители.

Электрические реле, назначение, классификация по принципу действия. Основы параметров. Примеры устройства и применения.

Монтаж аппаратов. Подготовка аппаратов к монтажу. Разметка и обработка панелей. Последовательность операций монтажа аппаратов ручного управления. Правила монтажа рубильников, пакетных выключателей, ключей управления, кнопок управления и т.д. Регулировка контактного нажатия и одновременности замыкания контактов. Монтаж и регулировка ручных приводов.

Особенности монтажа реле управления и защиты. Монтаж тепловых реле. Определение технического состояния аппаратов без разборки. Диагностика различных типов аппаратов. Основные виды неисправностей пускорегулирующей аппаратуры

#### **4.5. Структура и содержание практической части**

1. Монтаж и наладка простейшей схемы управления асинхронным двигателем.
2. Монтаж и наладка схемы управления асинхронным двигателем с функцией самоподпитки
3. Монтаж и наладка схемы управления двумя асинхронными двигателями.
4. Монтаж и наладка схемы управления двумя асинхронными двигателями с блокировкой.



5. Монтаж и наладка схемы управления двумя асинхронными двигателями с задержкой времени на включение.
6. Монтаж и наладка схемы управления двумя асинхронными двигателями с задержкой времени на отключение.
7. Монтаж и наладка реверсивной схемы управления асинхронным двигателем с блокировкой на контактах контактора.
8. Монтаж и наладка реверсивной схемы управления асинхронным двигателем с блокировкой на кнопках и контактах контактора.
9. Монтаж и наладка схемы пуска и управления асинхронным двигателем при переключении со схемы соединения треугольником на звезду.

## **6. Организация и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов**

### **6.1. Виды и формы самостоятельной работы**

Самостоятельная работа студентов представляет собой текущую проблемно-ориентированную самостоятельную работу (ТСР).

Текущая СРС направлена на углубление и закрепление знаний студента, развитие практических умений и включает:

- поиск, анализ, структурирование и презентация новой информации по темам теоретических разделов по учебной практике;
- подготовка к выполнению пробной практической работы.

### **6.3. Контроль самостоятельной работы**

Оценка результатов самостоятельной работы организуется как совокупность трех форм: самоконтроль и контроль при выполнении пробной практической работы по учебной практике.

Контроль за текущей СРС по данной дисциплине (модулю) осуществляется во время еженедельных консультаций с руководителем практики, а также по окончании практики в виде выполнения пробной работы.

Самоконтроль зависит от определенных индивидуальных качеств личности, ответственности за результаты своего обучения, заинтересованности в положительной оценке своего труда.

Задача руководителя практики состоит в том, чтобы создать условия для выполнения самостоятельной работы (материально-техническое, учебно-методическое обеспечение), использовать различные стимулы для реализации этой работы, повышать её значимость, и грамотно осуществлять контроль самостоятельной деятельности студента.

## **7. Средства текущей и промежуточной оценки качества освоения дисциплины (модуля)**

Оценка качества освоения дисциплины (модуля) производится по результатам следующих контролирующих мероприятий:

<b>Контролирующие мероприятия</b>	<b>Результаты обучения по дисциплине</b>
Выполнение пробной работы по учебной практике	РД1, РД2, РД3, РД4, РД5, РД6
Дифференцированный зачёт	РД1, РД5, РД6

### **7.1. Требования к содержанию экзаменационных вопросов**

Для проведения дифференцированного зачёта подготовлен комплект билетов; билеты содержат 2 теоретических вопросов и задачу.

### **7.2. Пример билета**

1. Неразъемные соединения деталей электрооборудования, их назначение, классификация.

2. Электрические реле, назначение, классификация по принципу действия. Основы параметры.

3. Задача.

## **8. Рейтинг качества освоения дисциплины (модуля)**

Оценка качества освоения дисциплины в итоговой аттестации обучающихся осуществляется в соответствии с «Руководящими материалами по текущему контролю успеваемости, промежуточной и итоговой аттестации студентов Томского политехнического университета», утвержденными приказом ректора № 77/од от 29.11.2011 г.

В соответствии с «Календарным планом производственной практики»:

Итоговый рейтинг по производственной практике определяется количеством баллов, полученных суммированием баллов за практическую работу (максимально возможный рейтинг 60 баллов) и теоретическое обучение (максимальная оценка за дифференцированный зачёт 40 баллов). Максимальный итоговый рейтинг соответствует 100 баллам.

## **9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **Основная литература:**

1. Сибикин, Ю. Д. Современные электромонтажные изделия и устройства на напряжение до 1000 вольт : справочник / Ю. Д. Сибикин. — Москва: РадиоСофт, 2012. — 509 с.: ил.. — Библиогр.: с. 509.. — ISBN 978-5-93037-242-7

2. Нестеренко В.М., Мысьянов А.М. Технология электромонтажных работ - М.: «Академия», 2004. – 295 с. ISBN: 5-7625-1078-1.

3. Сибикин, Ю. Д. Техническое обслуживание, ремонт электрооборудования и сетей промышленных предприятий. В 2-х книгах : учебник для начального профессионального образования / Ю. Д. Сибикин . – 7-е изд., испр. – М. : Академия, 2012 . – (Высшее профессиональное образование) . - ISBN 978-5-7695-9007-8 .

#### **Дополнительная литература:**

1. Сибикин, Ю. Д. Безопасность труда при монтаже, обслуживании и ремонте электрооборудования предприятий / Ю. Д. Сибикин. — М.: Кно-Рус, 2013. — 112 с. - ISBN: 978-5-406-03172-8.

2. Бредихин, А. Н. Слесарь-электромонтажник : справочник / А. Н. Бредихин. — Москва: РадиоСофт, 2011. — 368 с.: ил.. — ISBN 978-5-93037-200-7.

#### **Internet–ресурсы:**

1. <http://elcable.ru>.
2. <http://electricalschool>.
3. <http://elektreek.ru>.
4. [www.electroservis.ru](http://www.electroservis.ru).
5. [www.elektro-master.ru](http://www.elektro-master.ru).

### **10. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

При изучении дисциплины используется оборудование:

1. Технические средства: компьютер, проектор.
2. Лабораторные стенды (комплекты типового лабораторного оборудования).

№ п/п	Наименование (компьютерные классы, учебные лаборатории, оборудование)	Корпус, ауд., количество установок
1	Релейно – контакторное управление асинхронным двигателем с короткозамкнутым ротором – 2 стенда	ауд. 239, 8 корп.
2	Шкаф управления асинхронным двигателем с короткозамкнутым ротором – 1 стенд	
3	Монтаж и наладка электрооборудования предприятий и гражданских зданий – 3 стенда	

Программа составлена на основе Стандарта ООП ТПУ в соответствии с требованиями ФГОС по направлению 130302 «Электроэнергетика и электротехника» и профилям подготовки: **Электрические станции; Электроэнергетические системы и сети; Электроснабжение; Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем; Высоковольтные электроэнергетика и электротехника; Электромеханика; Электрооборудование летательных аппаратов;**

**Электропривод и автоматика; Электрооборудование и электрохозяйство предприятий, организаций и учреждений; Электроизоляционная, кабельная и конденсаторная техника.**

Программа одобрена на заседании учебно-методической комиссии ЭНИН (протокол № от 2014 г.).

Автор: Образцов К.В., ассистент каф. ЭПЭО.

Рецензент: Глазачев А.В., доцент каф. ЭПЭО.